

PAT-NO: JP406187613A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06187613 A

TITLE: PRODUCTION OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

PUBN-DATE: July 8, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKEDA, KAZUHIKO

INT-CL (IPC): G11B005/31

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a method to produce a thin film magnetic head which can easily control the thickness of the polished core with high accuracy in the process in which the surface of a lower magnetic core buried into an insulated film is exposed by the plane polishing.

CONSTITUTION: A flat polishing monitor 9 thinner than a lower magnetic core 2 is formed on a substrate 1 at a position near the core 2. Then, the core 2 and the monitor 9 are covered with an insulated film 3. In a plane polishing process, the polishing degree of the core 2 is controlled basing on an error L between the interference fringes E' and D' which are observed on the film 3 during the measurement of thickness (d) of the film 3 carried out on the monitor 9.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To provide a method to produce a thin film magnetic head which can easily control the thickness of the polished core with high accuracy in the process in which the surface of a lower magnetic core buried into an insulated film is exposed by the plane polishing.

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A flat polishing monitor 9 thinner than a lower magnetic core 2 is formed on a substrate 1 at a position near the core 2. Then, the core 2 and the monitor 9 are covered with an insulated film 3. In a plane polishing process, the polishing degree of the core 2 is controlled basing on an error L between the interference fringes E' and D' which are observed on the film 3 during the measurement of thickness (d) of the film 3 carried out on the monitor 9.

Application Date - APD (1):

19921221

Title of Patent Publication - TTL (1):

PRODUCTION OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-187613

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl.⁵

G11B 5/31

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

N 8947-5D

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-340080

(22)出願日 平成4年(1992)12月21日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72)発明者 武田 和彦

大阪府守口市京阪本通 2 丁目18番地 三洋
電機株式会社内

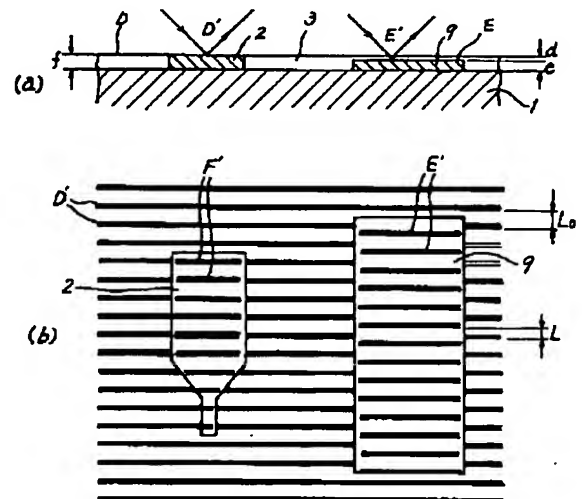
(74)代理人 弁理士 丸山 敏之 (外3名)

(54)【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドの製造方法

(57)【要約】

【目的】 薄膜磁気ヘッドの製造方法において、絶縁膜3中に埋設された下部磁性コア2の表面を平面研磨によって露出させる工程にて、研磨後の下部磁性コア2の厚さを高精度且つ容易に制御することが出来る薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供する。

【構成】 基板1上には、下部磁性コア2の近傍に、下部磁性コア2よりも薄い平板状の研磨モニタ9を形成した後、下部磁性コア2及び研磨モニタ9を絶縁膜3にて覆い、平面研磨時には、絶縁膜3上に観察される干渉縞E'、D'のずれLに基づいて、研磨モニタ9上の絶縁膜3の厚さdを測定しつつ、下部磁性コア2の研磨量を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板(1)上に複数の磁性コア(2)(21)を積層してなる薄膜磁気ヘッドの製造方法において、基板(1)上に磁性コア(2)を絶縁膜(3)中に埋設して形成した後、平面研磨により磁性コア(2)の表面を平坦化して磁性コア(2)を所定厚さに仕上げる工程にて、基板(1)上には、磁性コア(2)の近傍に、磁性コア(2)と同一資材を用いて磁性コア(2)の仕上げ厚さよりも薄い平板状の研磨モニタ(9)を形成した後、磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)を絶縁膜(3)にて覆い、平面研磨時には、絶縁膜(3)上に観察される干渉縞に基づいて、研磨モニタ(9)上の絶縁膜(3)の厚さを測定しつつ、磁性コア(2)の研磨量を制御することを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ディスク装置等に装備される薄膜磁気ヘッドの製造方法に関し、特に、基板上に形成された磁性コアを平面研磨によって所定厚さに仕上げる工程の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年のコンピュータの小型化、高速化の進展に伴って、その外部記憶装置として用いられる磁気ディスク装置には、小型、大容量、高速化が要求されている。このため、磁気ディスク装置用の磁気ヘッドとして、低インダクタンスで高密度記録の可能な薄膜磁気ヘッドの開発が鋭意進められている。

【0003】この種の薄膜磁気ヘッドは一般に図9に示す如く、基板(1)上に、下部磁性コア(2)、ギャップスペーサ(32)、薄膜コイル(8)及びコイル層間絶縁層(31)、上部磁性コア(21)が順次積層された構造を有している。薄膜磁気ヘッドを構成するこれらの層は、フォトリソグラフィ技術、電解めっき技術、蒸着技術などの周知の薄膜形成技術によって形成され、その後、図9の破線G-Gに沿う切断、研磨加工を経て、薄膜磁気ヘッドが完成される。

【0004】該磁気ヘッドにおいては、下部磁性コア(2)及び上部磁性コア(21)によって絶縁層(31)を包囲する磁路ループが形成され、該磁路ループに対して薄膜コイル(8)の導体が交差することになる。

【0005】ところで、図9の如き構造を有する薄膜磁気ヘッドにおいては、下部磁性コア(2)、薄膜コイル(8)、上部磁性コア(21)と順次積層化が進むにつれて、表面に凹凸が生じて段差が大きくなり、薄膜形成のためのフォトリソグラフィパターンを高精度に形成することが困難になる。

【0006】又、近年の磁気ディスク装置の小型化に伴って、記録再生時における磁気ディスクと磁気ヘッドの相対速度が低下しているため、磁気ヘッドの薄膜コイル(8)は、従来の1層或いは2層構造から3層、4層構造

と、多層化が図られるようになっている。

【0007】このような薄膜コイルの多層化によって、前述の表面段差に起因するフォトリソグラフィパターンの精度低下の問題は更に深刻なものとなる。

【0008】そこで従来は、図5(a)～(e)に示す如く、基板(1)上に、下部磁性コア(2)と同一厚さの絶縁膜(3)を形成することによって、下部磁性コア(2)の表面を平坦化する方法が採用されている。

【0009】即ち、図5(a)においては、基板(1)上に下部磁性コア(2)が電解めっき等によって形成されており、その後、同図(b)の様に下部磁性コア(2)を覆って Al_2O_3 等の絶縁膜(3)をスパッタリング等の方法によって形成する。ここで、絶縁膜(3)の厚さは下部磁性コア(2)よりも大きく形成される。

【0010】そして、同図(c)(d)の如く絶縁膜(3)に平面研磨を施して、下部磁性コア(2)を露出させると共に下部磁性コア(2)及び絶縁膜(3)の表面を平坦化し、最終的に同図(e)の如く下部磁性コア(2)を磁気ディスク装置の容量仕様に応じた所定厚さfに仕上げるのである。

【0011】従来においては、下部磁性コア(2)の仕上げ厚さを制御するために、図6に示すスペーサ(4)が用いられる。研磨ベース板(5)上には、多数の下部磁性コア(2)が形成された基板(1)を包囲して、所定厚さのスペーサ(4)が設置され、基板(1)及びスペーサ(4)は、図7(a)の如く固定用ワックス(6)によって研磨ベース板(5)上に貼付け固定される。

【0012】これによって、下部磁性コア(2)及び絶縁膜(3)は、スペーサ(4)の表面と同一高さ(図7(a)の破線B)まで研磨されることになる。ここで、研磨量cは、基板(1)の厚さaとスペーサ(4)の厚さbの差により決定される。従って、スペーサ(4)の厚さbを調整することによって、下部磁性コア(2)の研磨量を制御し、下部磁性コア(2)を所定厚さに仕上げる事が出来る。

【0013】一方、図8に示す方法は、基板(1)の周辺部(7)に絶縁膜(3)を形成しない領域を設け、膜表面と基板(1)表面の段差hを研磨中に随時測定するものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図7(a)に示す方法では、基板(1)を固定するための固定用ワックス(6)の厚さと、スペーサ(4)を固定するための固定用ワックス(6)の厚さとを同一とする必要がある。同図(b)に示すように両ワックスの厚さに差が生じ、例えば基板(1)側の固定用ワックス(6)の厚さの方が大きくなった場合、研磨は破線Bの所定深さから更に破線Cの位置まで進行して、下部磁性コア(2)の厚さが設定値よりも小さくなる。

【0015】又、図7に示す方法では、目標研磨終了面(破線B)を決定するために、基板(1)の厚さを正確に測

定しておく必要があり、この際の測定誤差が下部磁性コア(2)の厚さ精度に影響を及ぼす問題がある。

【0016】一方、図8の方法では、厚さを随時測定する作業が煩雑であり、研磨作業に時間がかかる問題がある。

【0017】本発明の目的は、絶縁膜(3)中に埋設された下部磁性コア(2)の表面を研磨によって露出させる工程において、研磨後の下部磁性コア(2)の厚さを高精度且つ容易に制御することが出来る薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することである。

【0018】

【課題を解決する為の手段】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの製造方法においては、図3(a)に示す如く、基板(1)上に下部磁性コア(2)を絶縁膜(3)中に埋設して形成した後、図4(a)に示す如く、平面研磨により下部磁性コア(2)の表面を平坦化して下部磁性コア(2)を所定厚さfに仕上げる工程にて、基板(1)上には、下部磁性コア(2)の近傍に、下部磁性コア(2)と同一資材を用いて下部磁性コア(2)よりも薄い平板状の研磨モニタ(9)を形成した後、下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)を絶縁膜(3)にて覆い、平面研磨時には、絶縁膜(3)上に観察される干涉縞に基づいて、研磨モニタ(9)上の絶縁膜(3)の厚さを測定しつつ、下部磁性コア(2)の研磨量を制御する。

【0019】

【作用】研磨開始時には、図3(a)に示す如く下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)の表面に、絶縁膜(3)の薄い層が形成されているから、絶縁膜(3)の表面を干涉顕微鏡で覗くと、下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)の表面には、図3(b)の如き干涉縞F'、E'が観察される。又、下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)が形成されていない領域では、絶縁膜(3)の表面での反射に基づく干涉縞D'が観察される。この場合、下部磁性コア(2)上の干涉縞F'と研磨モニタ(9)上の干涉縞E'は絶縁膜(3)表面の干涉縞D'からずれることになる。

【0020】その後、研磨が進んで下部磁性コア(2)の表面が露出すると、図4(b)に示す如く絶縁膜(3)表面の干涉縞D'と下部磁性コア(2)上の干涉縞F'は一致するが、研磨モニタ(9)上の干涉縞E'については、研磨モニタ(9)上の絶縁膜(3)の厚さdに基づくずれLが生じる。

【0021】従って、上記ずれLを検出すれば、該検出値から研磨モニタ(9)上の絶縁膜(3)の厚さdを光の波長以下の精度で正確に測定出来る。研磨モニタ(9)の厚さeは予め判明しており、下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)は共通の基板表面に設置されているから、研磨後の下部磁性コア(2)の厚さfは、研磨モニタ(9)の厚さeと絶縁膜(3)の厚さdの和として算出される。

【0022】

【発明の効果】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの製造方法

によれば、研磨過程における磁性コアの厚さを干涉縞の観察によって容易且つ高精度に測定出来、これによって磁性コアを所定厚さに仕上げる事が出来る。

【0023】

【実施例】以下、本発明の一実施例につき、図面に沿って詳述する。本実施例では、図2に示す如く多数の下部磁性コア(2)が形成された基板(1)の表面に、複数個の研磨モニタ(9)を分散させて形成する。研磨モニタ(9)は、下部磁性コア(2)と同一資材を用いて同時に形成される。

【0024】ここで、研磨モニタ(9)の厚さeは、図1(a)に示す下部磁性コア(2)の初期厚さgよりも小さいことは勿論のこと、同図(e)に示す下部磁性コア(2)の最終目標厚さfよりも小さく形成される。

【0025】図1(a)(b)に示す如く基板(1)上の下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)を覆って絶縁膜(3)をスパッタリングにより成膜した後、同図(c)に示す如く絶縁膜(3)の表面に平面研磨を施す。

【0026】図1(c)の状態で、絶縁膜(3)の表面を干涉顕微鏡で覗くと、図3(b)に示す様な干涉縞が観察できる。下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)が形成されていない領域では、絶縁膜(3)の表面での反射に伴う干涉縞D'が観察される。

【0027】又、下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)上では、夫々の表面F、Eでの反射による干涉縞F'、E'が観察される。この場合、反射面F、Eでの反射率は絶縁膜(3)表面Dでの反射率よりも大きいので、反射面F、Eにおける干涉作用が下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)上の絶縁膜(3)表面における干涉作用よりも強くなって、前記干涉縞F'、E'が観察されるのである。

【0028】このとき、干渉光として白色光を用いると、干涉縞はその位置によって変化し、研磨モニタ(9)上の干涉縞E'と絶縁膜(3)表面の干涉縞D'を対比した場合、同色の干涉縞が現われる位置にずれLが生じる。これは、屈折率の異なる絶縁膜(3)を通過した光によって干涉縞E'が現われることに起因する。

【0029】ここで、下部磁性コア(2)及び研磨モニタ(9)の形成されていない領域での干涉縞のピッチL₀に対するずれLの比L/L₀を干涉縞の次数差mと定義すると、研磨モニタ(9)の絶縁膜(3)の厚さdは、周知の如く下記数1にて表わされる。ここで、λは干渉光の波長(白色光の場合は400~700nm、単色光の場合は例えば546nm)、nは絶縁膜の屈折率(Al₂O₃の場合は1.76)である。

【0030】

【数1】 $d = m\lambda / 2n$

【0031】従って、干渉光を白色光から単色光に切り換えた上、干涉縞の次数差mを測定することによって、下部磁性コア(2)上の絶縁膜(3)の厚さdを正確に算出

出来、これによって研磨中の絶縁膜の厚さを容易にモニタすることが可能である。尚、干渉光を白色光から単色光に切り換える際の干渉縞の移動は僅かであるから、単色光においても上記ずれは容易に測定出来る。

【0032】その後、研磨が進行して、図1(d)の如く下部磁性コア(2)が露出した状態で干渉縞を観察すると、下部磁性コア(2)上には絶縁膜(3)が存在しないから、図4(b)の如く下部磁性コア(2)上の干渉縞F'と下部磁性コア(2)の形成されていない絶縁膜(3)表面の干渉縞D'とは一致する。

【0033】一方、研磨モニタ(9)上には依然として絶縁膜(3)が残存しているから、該絶縁膜(3)の厚さdによって、研磨モニタ(9)上の干渉縞E'にはずれが生じている。従って、該ずれを測定すれば、上記数1に基づいて絶縁膜(3)の厚さdを算出することが出来る。

【0034】ここで、研磨モニタ(9)の厚さeは予め高い精度で測定されており、該測定値eと前記絶縁膜(3)の厚さの算出値dの和をとることによって、下部磁性コア(2)の厚さを高い精度で算出することが出来る。

【0035】例えば、絶縁膜(3)として Al_2O_3 を用いる場合、その屈折率は $n=1.76$ であるから、干渉縞の次数差 m を0.5次の分解能で検出すれば、 $0.1\mu m$ 以下のオーダーで絶縁膜(3)の厚さ、従って下部磁性コア(2)の厚さを測定することが可能である。

【0036】この様にして、下部磁性コア(2)の厚さを測定しつつ、下部磁性コア(2)の研磨量を制御し、最終的に図1(e)及び図4(a)に示す如く下部磁性コア(2)を所定厚さfに仕上げる。その後の薄膜形成工程は従来と同一であり、最後の機械加工によるチップ化では、研磨モニタ(9)を切り離し、所定形状のヘッドチップを完成する。

【0037】上述の研磨方法によれば、従来の如きスペーサを用いることなく、単に干渉膜を観察するだけの簡易な作業で磁性コアの研磨量を正確に制御でき、これによって下部磁性コアを光の波長($\lambda=0.4\sim 0.7\mu m$)以下

の精度で所定厚さに仕上げる事が可能である。

【0038】又、従来のスペーサによる研磨量制御の場合は、磁性コアの仕上げ厚さの種類に応じて複数種類のスペーサを用意する必要があるが、干渉縞の観察による研磨量制御であれば、設備を変更することなく、磁性コアを任意厚さに仕上げる事が出来る。

【0039】上記実施例の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮する様に解すべきではない。又、本発明の各部構成は上記実施例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの製造方法における研磨工程を示す一連の断面図である。

【図2】基板上に複数の研磨モニタを設けた状態を示す斜視図である。

【図3】研磨初期における干渉縞の状態を表わす説明図であって、(a)は光の反射状態を表わす断面、(b)は干渉縞のずれを表わす平面を示す。

【図4】研磨過程における図3(a)(b)に対応する説明図である。

【図5】従来の研磨工程を示す一連の断面図である。

【図6】従来方法における研磨量制御用のスペーサを示す斜視図である。

【図7】図6のH-H線に沿う拡大断面図であって、(a)は正常時、(b)は誤差発生時の状態を示す。

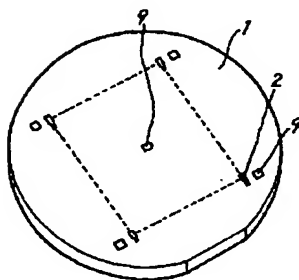
【図8】他の従来方法を示す断面図である。

【図9】薄膜磁気ヘッドの要部を示す断面図である。

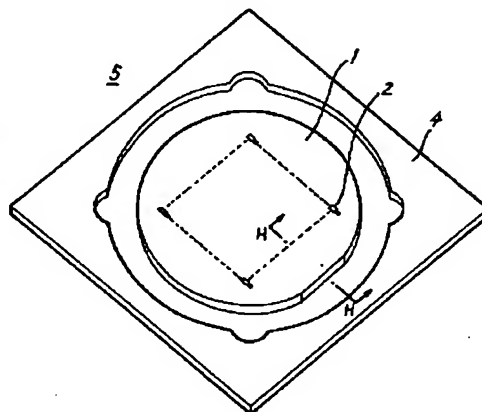
【符号の説明】

- (1) 基板
- (2) 下部磁性コア
- (3) 絶縁膜
- (9) 研磨モニタ

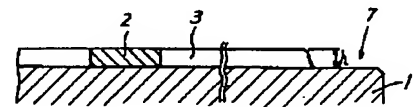
【図2】



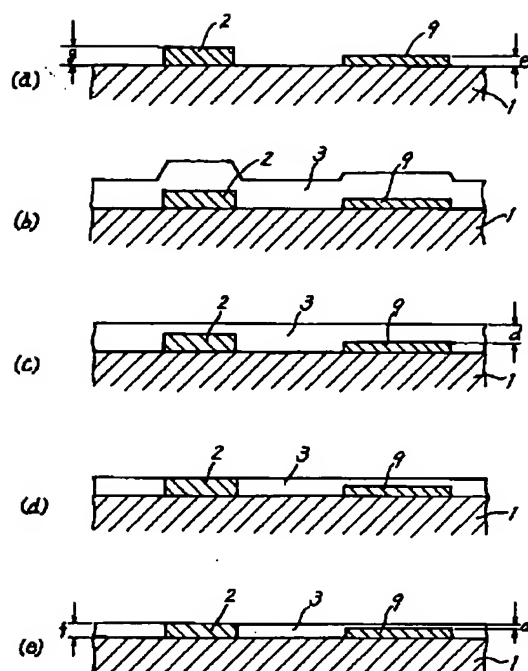
【図6】



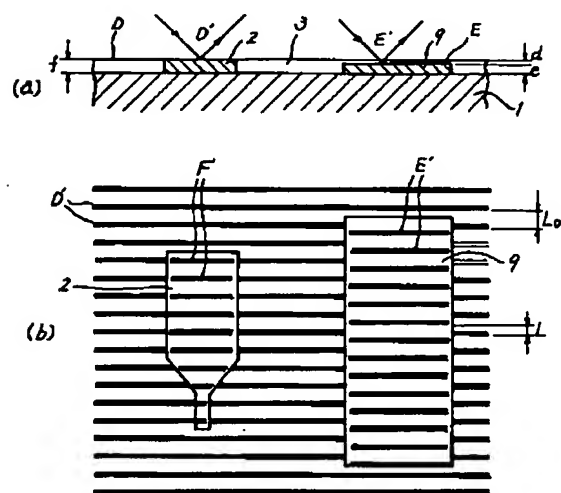
【図8】



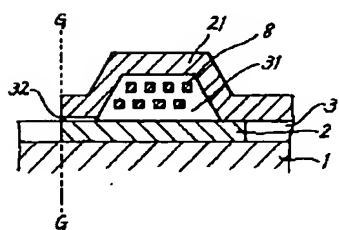
【図1】



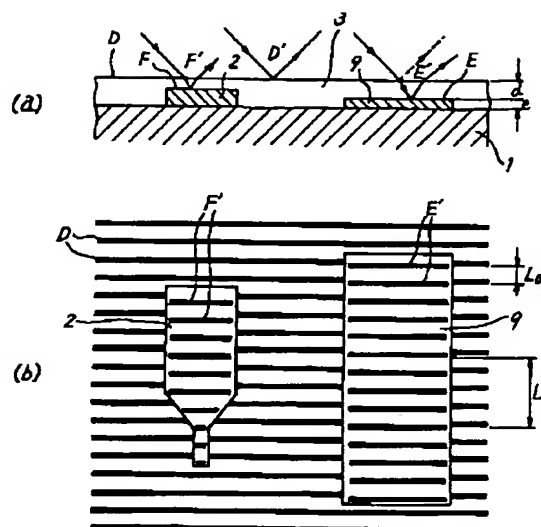
【図4】



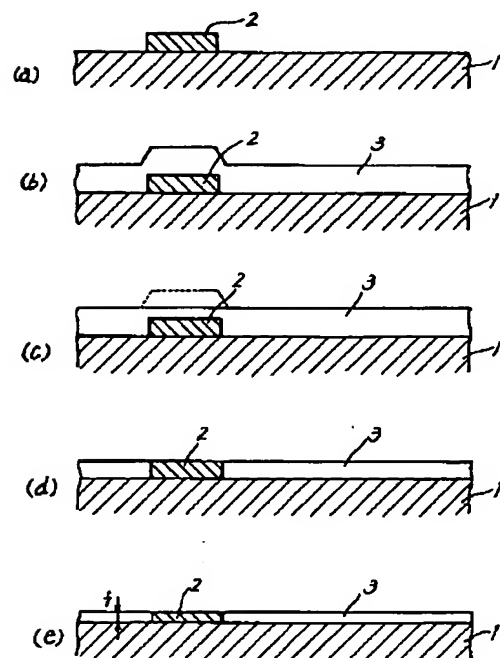
【図9】



【図3】



【図5】



【図7】

